

Statistische Frequenzanalyse als Grundlage für die Planung von Röntgendiagnostikabteilungen

(durchgeführt an der Röntgenabteilung
der II. Medizinischen Klinik)

Susanne Winter

1977



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552312_0040

Aus der II. Medizinischen Klinik der Universität München

Direktor: Professor Dr. E. Buchborn

Statistische Frequenzanalyse als Grundlage
für die Planung von Röntgendiagnostikabteilungen

(durchgeführt an der Röntgenabteilung
der II. Medizinischen Klinik)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Susanne Winter

aus

München

1977



Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der
Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. K. Kopetz

Mitberichterstatter: Prof. Dr. E. Buchborn

Dekan: Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 22.11.1977

DISSERTATIONS- UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

Danksagung

Herrn Prof. Dr. E. Buchborn danke ich für die Mitberichterstattung, Herrn Prof. Dr. K. Kopetz für seine Bemühungen als Berichterstatter.

Besonders herzlich danke ich Herrn Dr. Johannes Klemm, Leiter der Röntgenabteilung der II. Medizinischen Universitätsklinik für die Überlassung des Themas und seine geduldige Hilfe beim Auswerten und Schreiben der Arbeit.

Meinen lieben Eltern

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1.0 <u>Einleitung</u>	1
2.0 <u>Grundkonzeption für die Planung röntgendiagnostischer Abteilungen</u>	3
2.1 Lokalisation innerhalb der Klinik	4
2.2 Raumbedarf	4
2.3 Räumliche Anordnung	6
2.4 Funktionelle Anordnung und räumliche Gestaltung	7
2.5 Erweiterungsmöglichkeiten	9
3.0 <u>Statistische Untersuchungen als Grund- lage für die Planung einer Röntgen- diagnostikabteilung</u>	10
3.1 Die Röntgendiagnostikabteilung der 2. Medizinischen Klinik der Univer- sität München	10
3.2 Begriffsdefinition	11
3.3 Eigene statistische Untersuchungen	12
3.3.1 Patientenfrequenz	12
3.3.2 Patientenstatus	15
3.3.3 Untersuchungsfrequenz	17
3.3.4 Leistungsfrequenz	35
3.3.5 Filmfrequenz	47
4.0 <u>Zusammenfassung</u>	52
5.0 <u>Literaturverzeichnis</u>	53
6.0 <u>Lebenslauf</u>	55

1.0 Einleitung

Die Röntgendiagnostikabteilung nimmt innerhalb eines Krankenhauses eine Schlüsselposition ein, nicht nur weil mindestens 90% aller Patienten diese früher oder später passieren (16), sondern auch weil gerade hier wie bei kaum einem anderen medizinischen Fachbereich eine enge Zusammenarbeit mit den anderen Disziplinen unbedingte Voraussetzung ist.

Die Wertigkeit der Radiologie in der Medizin nimmt ständig zu. Bedingt durch die höhere Lebenserwartung und die sinkenden Geburtsraten steigt das Durchschnittsalter der Bevölkerung an; somit fallen immer mehr Patienten in die Gruppe der über 65-jährigen, die durchschnittlich doppelt so viele Röntgenuntersuchungen benötigen wie diejenigen unter 65 Jahren (6). Zudem gewinnt sie auch in der Präventivmedizin immer mehr an Bedeutung. Man kann davon ausgehen, daß die Patientenzahlen in der Röntgendiagnostik jährlich um 8% zunehmen (15). Dies bedingt einen stetigen Wandel einer derartigen Abteilung.

Copestake stellt den Vergleich mit einem Flughafen an: Die Arbeitsbelastung wechselt ständig, so daß die Röntgenabteilung entweder zu groß oder zu klein erscheint. Zu einem bestimmten Zeitpunkt entspricht die Größe genau den Erfordernissen. Vor diesem Zeitpunkt ist sie nicht völlig ausgelastet und danach muß sie erweitert oder umgebaut werden, um den Anforderungen gerecht zu werden.

Gerade aber weil die Röntgendiagnostik eine der teuersten Abteilungen in einem Krankenhaus ist, muß

die Planung eine Anpassung über einen langfristigen Zeitraum hinweg ohne größere Umbauten oder Verlegung ermöglichen.

Dabei müssen unbedingt Entwicklungstendenzen für die Zukunft berücksichtigt werden, wozu die Auswertung statistischen Materials unumgänglich ist.

Wünschenswert wäre es, wenn für jeden Kliniktyp derartige Untersuchungen durchgeführt würden.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Struktur- und Frequenzanalyse der Röntgenabteilung der II. Medizinischen Klinik der Universität München für die Jahrgänge 1973 und 1974 und vergleicht die gewonnenen Daten mit denen früherer Arbeiten, die die Jahrgänge von 1964 - 1972 auswerteten. Auf diese Weise kann nun die Entwicklung der Röntgenabteilung in zehn Jahren überblickt werden und erlaubt somit auch einen Vergleich mit anderen Kliniken.

2.0 Grundkonzeption für die Planung röntgendia- gnostischer Abteilungen

Ein Standardschema für die Planung von Röntgenabteilungen aufzustellen ist kaum möglich. Vielmehr muß ein solches für jede Klinik gesondert erarbeitet werden, da ja auch kein Krankenhaus dem anderen genau gleicht. Es müssen die vorhandenen Fachrichtungen berücksichtigt werden, die eigene Spezialuntersuchungen erfordern, ebenso der Anteil an ambulanten Patienten, usw. Bei einer Universitätsklinik wird man andere Planungsrichtwerte zugrunde legen müssen als bei einem Allgemeinkrankenhaus. So ist zum Beispiel die Zahl der Röntgenleistungen pro Bett in einer Uniklinik doppelt so hoch wie in einem Allgemeinkrankenhaus (12).

Es gibt jedoch einige allgemein gültige Kriterien, die unabhängig vom Kliniktyp sind.

2.1 Lokalisation innerhalb der Klinik

Die Röntgenabteilung sollte unbedingt im Erdgeschoß gelegen sein.

Bei der Wahl des richtigen Platzes innerhalb der Klinik muß berücksichtigt werden, ob hier hauptsächlich stationäre Patienten zur Untersuchung kommen. Ist dies der Fall, sollte eine möglichst zentrale Lage gewählt werden, gegebenenfalls in der Nähe des Aufzugs, um den Transport bettlägeriger Patienten auf ein Minimum zu reduzieren.

Sie sollte zudem von denjenigen Abteilungen am leichtesten zu erreichen sein, die die meisten Leistungen erfordern, was vor allem für die chirurgische Abteilung gilt.

Falls der Anteil ambulanter Patienten höher liegt, bzw. bei einem rein poliklinischen Betrieb, ist es am günstigsten, die Röntgenabteilung in der Nähe des Haupteinganges zu lokalisieren, um den Patienten längere Wege durch die Klinik zu ersparen.

Aus psychologischen Gründen sollten getrennte Eingänge für stationäre-, ambulante- und Unfallpatienten vorhanden sein.

2.2 Raumbedarf

Eine Röntgendiagnostikabteilung benötigt vier Gruppen von Röntgenräumen:

1. für Durchleuchtungen
2. für einfache Aufnahmen
3. für den Zielbetrieb
4. für Spezialuntersuchungen

Die Richtwerte liegen bei 35 qm für Durchleuchtungsraum, 30 qm für Aufnahmeraum und bis zu 47 qm für Spezialuntersuchungsraum, die durch die speziellen Einrichtungen und die erforderliche Anwesenheit medizinischen Personals (bis zu sechs Personen) bedingt sind.

Pro Untersuchungsraum sollten möglichst zwei bis drei Umkleidekabinen vorhanden sein, um eine volle Auslastung der Geräte zu erreichen und um Wartezeiten zu vermeiden.

Für Räume, in denen Kontrastmitteluntersuchungen durchgeführt werden, sollten Toiletten kombiniert mit Duschen zur Verfügung stehen.

Des weiteren werden noch benötigt:

- Filmverarbeitungsräume
- Schalträume
- Nebenräume
- Warteräume
- sowie Personalräume.

Man rechnet für je 100 Betten 1,2 Röntgendiagnostikräume für ein Allgemeinkrankenhaus bzw. 2,4 für eine Universitätsklinik (1). Andere Autoren setzen die Bettenzahl mit dem Flächenbedarf in Beziehung (5) und geben bei einer Krankenhausgröße von über 100 Betten als Mindestbedarf 1 qm pro Bett an. Dabei sind allerdings noch keine Personalräume berücksichtigt.

Bei einem allgemeinen Krankenhaus beträgt der Anteil der Röntgenabteilung an der gesamten Nutzfläche 4,9%, bei einer Universitätsklinik sogar 8,3% (13).

Da Universitätskliniken zusätzlich noch Unterrichts- und Lehraufgaben haben, erklärt sich nicht zuletzt dadurch der fast doppelt so hohe Raumbedarf.

2.3 Räumliche Anordnung

Bei der Grundplanung einer Röntgendiagnostikabteilung werden heute zwei Modelle bevorzugt (3):

Die Linearlösung oder
die Flächenlösung.

Die L i n e a r l ö s u n g besteht aus einem langen Mittelgang, der die beidseits gelegenen Röntgenräume trennt. Diese Anordnung ergibt sich zwangsläufig bei Krankenhausbauten mit langgestrecktem rechteckigen Grundriß.

Die Vorteile dieses Aufbaues liegen darin, daß alle Räume von Tageslicht erhellt werden und natürlich zu belüften sind. Außerdem ist eine Erweiterung durch einfaches Anbauen möglich. Nachteilig sind jedoch die langen Wege, die vom Personal zurückgelegt werden müssen, was die Effektivität der Abteilung schmälert. Außerdem ist eine Trennung von Personal und Patienten nicht zu bewerkstelligen, da der Flur von beiden gemeinsam benutzt werden muß.

Wenn irgend möglich sollte der Flächenlösung der Vorzug eingeräumt werden, trotz des etwas höheren

Raumbedarfs (2). Bei einer Klinik mit 200 Betten erfordert die Linearlösung 150 qm gegenüber 200 qm bei der Flächenlösung (13).

Der Arbeitsablauf läßt sich hierbei wesentlich besser organisieren, was nicht zuletzt zu einer Personaleinsparung führt und somit vom Betrieb her billiger kommt.

Das bauliche Grundprinzip der F l ä c h e n l ö -
s u n g ist ein Kreis. Im Zentrum befindet sich die Dunkelkammer. Darum gruppieren sich die einzelnen Röntgenräume, der Personalflur, Personalräume und ganz außen die Patientenwarteräume.

Diese Anordnung garantiert kürzeste Wegstrecken und eine absolute Trennung von Patient und Personal. Allerdings müssen die zentral gelegenen Räume künstlich beleuchtet und belüftet werden, was aber kaum ins Gewicht fällt, da moderne Krankenhäuser ohnehin über Klimaanlage verfügen und in den Röntgendiagnostikräumen Tageslicht nicht nötig ist. Der psychologische günstige Effekt des Tageslichtes ist in den außen liegenden Patientenräumen vorhanden.

Der Nachteil dieses Systems liegt darin, daß bauliche Erweiterungen nur schwer durchführbar sind.

2.4 Funktionelle Anordnung und bauliche Gestaltung

In einer Röntgendiagnostikabteilung lassen sich funktionell vier Arbeitsbereiche unterscheiden:

1. Röntgenuntersuchungen

Röntgenräume
Schalträume
Warteräume

2. Filmbearbeitung

Dunkelkammer
· Filmfertigung
Befundung
Demonstration

3. Verwaltung

Anmeldung
Schreibarchiv
Handarchiv
Hauptarchiv

4. Personalräume

Arzträume
MTA- und Nachtdiensträume
WC-Gruppe und Bad

Die ersten drei Raumgruppen gehören zum zentralen Arbeitsbereich und müssen untereinander in Verbindung stehen, während die Personalräume auch anderweitig untergebracht sein können, wo sie leicht erreichbar sind.

Bei der architektonischen Planung sollte dafür gesorgt werden, daß die Patientenräume durch Tageslicht erhellt sind, während dies für Schalt- und Filmverarbeitungsräume nicht nötig ist (15).

Wichtig ist der Einbau einer Klimaanlage. In den Räumen muß für Bodenfreiheit gesorgt werden, indem Stative und Röntgengeräte an Deckenvorrichtungen

aufgehängt werden, um einen reibungsloseren Arbeitsablauf zu ermöglichen.

Die Röntgenabteilung muß nach außen abgeschirmt sein, über genügend starkes Mauerwerk und genügend hohe Fenster verfügen, da so am ehesten Strahlenschutz für die Umwelt garantiert wird (7).

2.5 Erweiterungsmöglichkeiten

Da bei den ständig steigenden Patientenzahlen damit zu rechnen ist, daß die Röntgendiagnostikabteilung über kurz oder lang zu klein wird, um effektiv genug arbeiten zu können, sollten von vorneherein Möglichkeiten zur Erweiterung miteingeplant werden.

Falls kurzfristig eine zusätzliche Bereitstellung von Räumlichkeiten nötig wird können andere Fachbereiche wie etwa Sonographie, Thermographie oder auch Konferenzräume verlegt werden, unter Umständen außerhalb der eigentlichen Abteilung und die so gewonnenen Räume für die Radiologie verwendet werden.

Auf lange Frist gesehen ist dies allerdings keine ausreichende Lösung und man wird versuchen müssen, die Abteilung in angrenzende Räume auszudehnen, die momentan anderweitig genutzt werden. Das setzt allerdings voraus, daß hier tragende Säulen und Mauern, Feuerleitern, Treppen und Lifts vorhanden sind. Ist dies nicht der Fall, kommt nur ein Anbauen in Frage; dazu muß mindestens eine angrenzende Mauer vorhanden sein, um die Einheit mit der Grundabteilung zu gewährleisten.

Oft führen aber die sich dabei ergebenden Schwierigkeiten dazu, daß eine unabhängige zweite Abteilung gebaut werden muß.

3.0 Statistische Untersuchungen als Grundlage für die Planung einer Röntgendiagnostikabteilung

3.1 Die Röntgendiagnostikabteilung der 2. Medizinischen Klinik der Universität München

Bei der 2. Medizinischen Klinik der Universität München handelt es sich um eine 229 Betten umfassende Fachklinik für innere Medizin mit den Spezialgebieten Kardiologie, Gastro-Enterologie, Pulmonologie, Endokrinologie, internistische Neurologie sowie einer eigenen Röntgenabteilung, deren Patientengut sich zusammensetzt aus:

- Stationären Patienten (80%)
- Ambulanten Patienten (17%)
- Begutachtungen (3%)

Diese Röntgenabteilung verfügt über eine Gesamtfläche von 192 qm, die in 10 Räume unterteilt ist.

Folgende Mitarbeiter sind in der Röntgenabteilung beschäftigt:

- 1 Oberarzt
- 4 wissenschaftliche Assistenten
- 3 MTA
- 2 Funktionsschwwestern
- 3 Sekretärinnen
- 2 MTA-Schülerinnen

Die technische Ausrüstung der Abteilung besteht aus:

- 3 Buckytischen
- 2 Rasterwandstativen
- 1 Arbeitsplatz für Extremitätenangiographie

- 1 Arbeitsplatz für Schädelangiographie in zwei Ebenen mit Blattfilmwechsler
- Arbeitsplatz für Angiographie des Körperstammes mit Blattfilmwechsler und Bildverstärker-Fernsehkette
- 1 Kymograph
- 1 Universalpolytom
- 1 Funktionsgerät mit zusätzlicher Obertischröhre, Bildverstärker-Fernsehkette und Magnetbandaufzeichnung

Die Aufnahmeplätze werden mit vier Sechsventilapparaten betrieben. Zu 60% haben die Geräte eine Belichtungsautomatik. Für die Filmentwicklung stehen zwei Rollenmaschinen zur Verfügung. Die Filmverarbeitungszeit dieser Maschinen beträgt 90 sec. und 3,5 min.

3.2 Begriffsdefinition

Zunächst sollen die im folgenden verwendeten statistischen Begriffe definiert werden (12).

Patientenzahl:

Die tägliche Patientenzahl entspricht der Anzahl der pro Tag in der Röntgendiagnostik untersuchten Personen. Kommt ein Patient an mehreren Tagen zur Behandlung, so zählt er jedesmal erneut als Röntgenpatient.

Röntgenuntersuchung:

Untersuchung bedeutet einen nach untersuchtem Organ und Untersuchungsmethode zusammenhängenden Vorgang an einem Tag und an einem Patienten. Sie umfaßt mehrere (durchschnittlich vier) Leistungen.

Röntgenleistungen:

Als Einzelleistung wird jede einzelne Aufnahme und jede einzelne Durchleuchtung gerechnet. Gemeint ist hier eine reine Sachleistung, die nichts mit der ärztlichen Leistung zu tun hat. Die Zahl der Leistungen bestimmt die Dimensionierung einer Röntgenabteilung.

Röntgenfilm:

Ein Röntgenfilm kann bei Ziel- oder Schichtaufnahmen mehrmals belichtet werden.

Arbeitszeit:

Ein Jahr wird mit 240 Arbeitstagen berechnet, ein Monat mit 20 Arbeitstagen.

3.3 Eigene statistische Untersuchungen

Die in den folgenden Kapiteln aufgeführten Daten wurden durch Auswertung der Leistungsbücher der Röntgendiagnostikabteilung der 2. Medizinischen Klinik der Universität München gewonnen und umfassen die Jahrgänge 1973 und 1974.

Derartige Untersuchungen wurden bereits früher für die Jahrgänge 1964 - 1972 durchgeführt (9, 10, 14). Die Ergebnisse werden in der vorliegenden Arbeit zum Vergleich herangezogen.

3.3.1 Patientenfrequenz

Die Gesamtzahl aller röntgenologisch untersuchten Patienten, d.h. stationäre, ambulante und Chefpatienten sowie Gutachtenfälle, betrug im Jahre

1973 10.788 Patienten
 1974 12.010 Patienten

Das bedeutet eine Zunahme von 11,3% innerhalb eines Jahres.

Dabei lag der Monatsdurchschnitt 1973 bei 899 Patienten, bzw. der Durchschnitt pro Arbeitstag bei 45, während 1974 monatlich 1.001, bzw. täglich 50 Patienten untersucht wurden.

Abbildung 1 zeigt die Patientenzahlen für die einzelnen Monate der beiden Jahrgänge

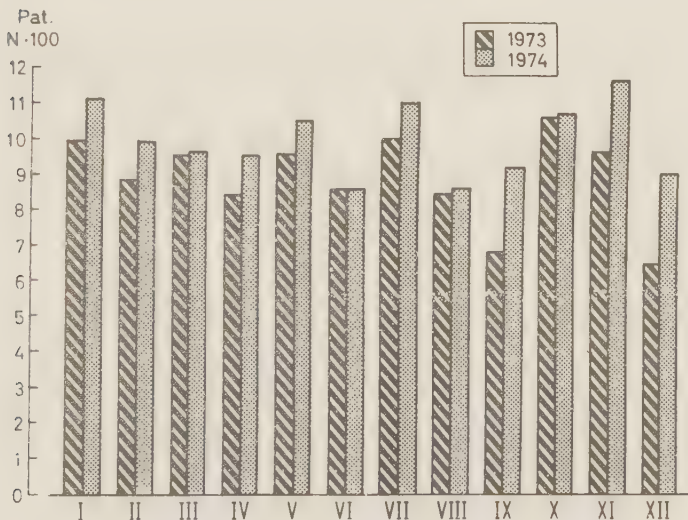


Abb. 1: Patienten pro Monat 1973 und 1974

Aus der monatlichen Verteilung der Patienten läßt sich der günstigste Termin für die Urlaubszeit des röntgentechnischen Personals ersehen und somit vermeiden, daß es zu Engpässen kommt, weil sich ein

Großteil des Personals zur Zeit der höchsten Patientenfrequenz in Urlaub befindet.

Es zeigt sich eine relativ konstante Verteilung über die einzelnen Monate, mit einem Absinken im Juni, August, September und Dezember, was sicher durch Pfingst- und sonstige Feiertage, Urlaubszeit und Weihnachten bedingt ist.

Wenn man nun den Verlauf der Patientenzahlen von 1964 - 1974 betrachtet (s. Abb. 2), so ergibt sich eine Gesamtzunahme von insgesamt 42%, was einem durchschnittlichen Zuwachs von 4,2% pro Jahr entspricht.

Allerdings war dabei ein Anwachsen von durchschnittlich 9,14% in den Jahren 1964 - 1967 zu verzeichnen, während in den Jahren 1967 - 1973 die Gesamtzahlen annähernd konstant blieben, um dann im darauffolgenden Jahr sprunghaft um 11,32% anzusteigen.

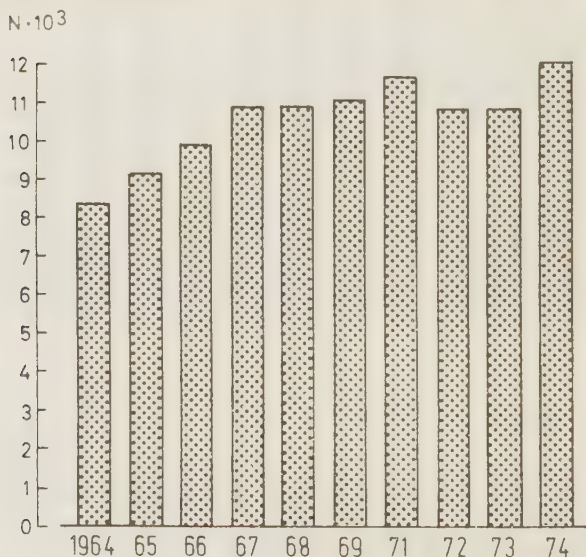


Abb. 2: Patientenstatistik 1974 - 1974

3.3.2 Patientenstatus

Betrachtet man die Zahlen der stationären-und ambulanten-sowie Gutachtenpatienten gesondert, so ist interessant, daß der Ambulanzteil von 1973 - 1974 um 24,8% zunahm, derjenige der Begutachtungen sogar um 32,7%, während bei den stationären nur ein Zuwachs von 8,3% zu verzeichnen war.

Es wurden stationär behandelt

1973 8.926 Patienten

1974 9.666 Patienten

die sich bei einem Monatsdurchschnitt von 744 im Jahre 1973 und 806 im Jahre 1974 folgendermaßen über die einzelnen Monate verteilten:

844	731	849	766	775	712	789	728	593	859	777	503	1973
916	819	757	777	850	676	860	746	788	861	889	727	1974
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Ambulant kamen

1973 1.602 Patienten

1974 1.999 Patienten

Die monatlichen Zahlen liegen hier bei einem Durchschnitt von 134 bzw. 167.

140	128	103	83	187	125	166	105	87	187	164	127	1973
168	171	189	147	195	161	225	122	121	173	178	149	1974
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Der prozentuale Anteil der ambulanten Patienten an den stationären stieg von 17,9% im Jahre 1973 auf 20,7% 1974.

Der Anteil an Gutachtenpatienten betrug

1973 260 Patienten

1974 345 Patienten

Der Monatsdurchschnitt lag 1973 bei 22 Patienten und 1974 bei 29 Patienten.

Folgendermaßen sah die Verteilung aus:

16	31	10	7	7	24	56	17	6	28	33	25	1973
36	17	29	40	22	27	31	7	11	47	41	37	1974
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Schlüsselt man nach Allgemein- und Privatpatienten auf, so ist eine Zunahme der Kassenpatienten um 12,6% zu beobachten, während der Anteil der Privaten um 4,2% zurückging.

Die Zahlen für Allgemeinpatienten liegen bei

1973 9.392 Patienten

1974 10.577 Patienten

bei einem Durchschnitt pro Monat von 783 und 881 mit folgender Verteilung:

890	778	869	783	825	763	842	765	617	899	821	540	1973
1003	879	831	837	934	758	957	791	867	950	965	804	1974
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Bei den Privatpatienten errechneten sich

1973 1.136 Patienten

1974 1.088 Patienten

Das ergibt einen Monatsschnitt von 94 bzw. 91

94	81	83	66	137	74	113	68	63	147	120	90	1973
81	111	115	87	110	79	128	77	42	84	102	72	1974
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

3.3.3 Untersuchungsfrequenz

Ein wichtiges Maß für den Arbeitsanfall in einer Röntgendiagnostikabteilung ist die Anzahl der jährlich durchgeführten Untersuchungen.

Gesamtuntersuchungen:

1964	14.680
1965	15.886
1966	16.920
1967	19.273
1968	18.723
1969	19.147
1971	22.940
1972	24.113
1973	20.768
1974	23.362

Abbildung 3 zeigt noch einmal graphisch den Verlauf der Untersuchungszahlen von 1964 - 1974.

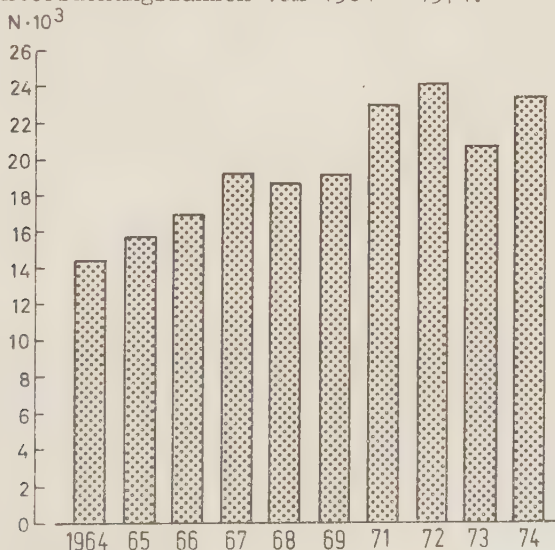


Abb. 3: Untersuchungszahl 1964 - 1974

Es errechnet sich ein Gesamtzuwachs von 59,14%, was einer jährlichen Steigerung von 6% entspricht. Die Untersuchungen stiegen also stärker an als die Patientenzahlen, was bedeutet, daß pro Patient mehr Untersuchungen durchgeführt wurden.

Im Jahr 1973 ist ein starker Rückgang gegenüber den Jahren 1971 und 1972 zu verzeichnen, 1974 aber wird der Wert von 1972 fast wieder erreicht.

Patienten lassen sich in vier Gruppen aufgliedern: stationär, Chef, ambulant und Gutachten.

Anteil der einzelnen Patientengruppen
an den Gesamtuntersuchungen

	1973	1974
stationär	17.120 (82,4%)	18.727 (80,1%)
Chef	2.243 (10,8%)	2.521 (10,8%)
ambulant	981 (4,7%)	1,588 (6,8%)
Gutachten	424 (2 %)	536 (2,3%)

Es zeigt sich, daß die stationären Patienten weit- aus die meisten Untersuchungen beanspruchen, die ambulanten liegen noch hinter den Chefpatienten.

Insgesamt ist in allen vier Gruppen ein Anstei- gen der Untersuchungszahlen festzustellen (siehe Abb. 4).

Gegenüber den früheren Jahrgängen hat sich das Ver- hältnis zugunsten der stationären verschoben (1972 waren es 75%), wohl auf Kosten der Ambulanzpatien- ten, die 1972 noch mit 12% vertreten waren. Der An- teil der Chef- und Gutachtenpatienten blieb annähernd konstant.

Damit ist die Röntgenabteilung der 2. Medizinischen Klinik in der Hauptsache auf die Behandlung von stationären Patienten ausgerichtet. Dieses Faktum muß bei der Gestaltung von Warteräumen berücksichtigt werden (Betten- oder Ambulanzräume).

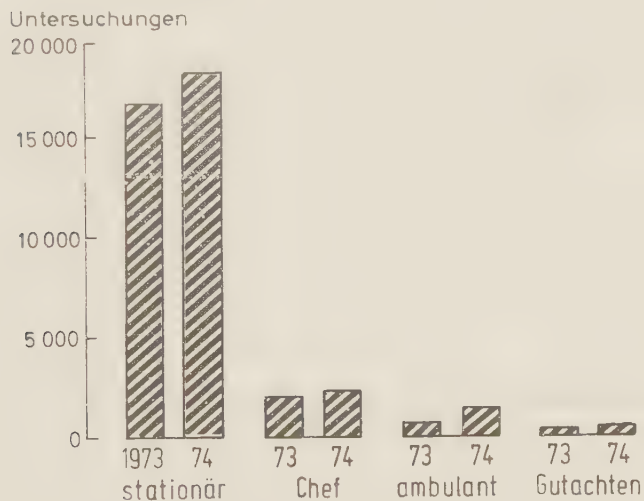


Abb. 4: Untersuchungszahlen für die einzelnen Patientengruppen

Tab. 1: Die jährlichen Untersuchungszahlen für
alle Patientengruppen zusammen

	1973	1974
Abdomen	481	497
Angio.: Carotis	154	208
Niere	64	112
Extrem.	120	92
Stamm	106	154
Becken	299	313
Colon	311	336
Durchleuchtungen	5.051	6.277
Extremitäten	643	754
Galle	577	608
Gelenke	370	468
Magen/Dünndarm	1.002	992
Milz	140	120
Ösophagus	218	179
Pyelogramm	729	761
Schädel	912	1.019
Schädel spezial	431	425
Thorax	6.578	7.023
Tomo.: Hohlraum	171	198
Skelett	140	176
Schädel	105	127
Wirbelsäule	1.838	2.110
Zähne	63	54
Besonderes	265	359
Summe	20.768	23.362

Tab. 2: Die jährlichen Untersuchungszahlen, aufgegliedert nach Untersuchungsarten und Patientengruppen

Patienten- gruppen	stationär				ambulant				Gutachten	
	allgem.		privat		allg.		privat			
Untersuchungs- jahr	73	74	73	74	73	74	73	74	73	74
Abdomen	450	442	2		11	23	11	24	7	8
Angio.:										
Carotis	140	190			14	14		4		
Niere	60	99			2	6	1	7	1	
Extrem.	87	67			27	16	5	7	1	2
Stamm	100	138	1		2	4	2	11	1	1
Becken	260	263	3	4	11	12	20	25	5	9
Colon	279	294		5	10	8	21	27	1	
Durchleuch- tungen	4158	5167	21	53	280	357	555	639	37	61
Extremitäten	544	643	1	8	32	39	55	53	11	11
Galle	466	490	2	8	19	25	86	77	4	8
Gelenke	274	380		10	38	22	40	42	18	14
Magen/Dünndarm	758	702	6	19	43	45	187	210	8	16
Milz	133	117			2		2	2	3	1
Ösophagus	183	142	1	1	14	12	19	23	1	1
Pyelogramm	626	654	3	7	22	29	76	69	2	2
Schädel	777	813	2	4	54	64	70	126	9	12
Schädel. spezial	363	331	2	4	21	23	34	58	11	9
Thorax	5302	5353	19	42	248	706	754	605	255	317
Tomo.: Hohlraum	153	158		1	5	19	12	18	1	2
Skelett	119	148			12	13	6	14	3	1
Schädel	86	112		1	10	7	8	6	1	1
Wirbelsäule	1516	1670	6	24	82	104	192	254	42	58
Zähne	61	50			1	3	1	1		
Besonderes	225	294		2	21	37	17	26	2	
Summe	17120	18717	69	193	981	1588	2174	2328	424	536

Tabelle 1 zeigt die absoluten Zahlen der verschiedenen Untersuchungen für alle Patienten zusammen, in Tabelle 2 sind diese Zahlen zusätzlich nach dem Patientenstatus aufgegliedert.

Übersichtlicher ist dies graphisch in Abbildung 5 dargestellt.

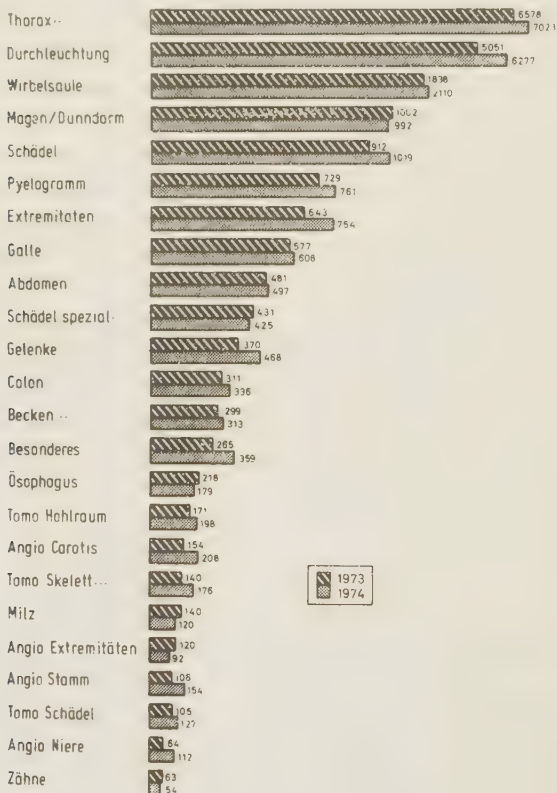


Abb. 5: Die Häufigkeit der Untersuchungsarten

Abbildung 6 verdeutlicht die prozentualen Anteile der 12 häufigsten Untersuchungsarten.

Prozentualer Anteil der 12 häufigsten Untersuchungsarten:

Thorax	31,7	30,1
Durchleuchtungen	24,3	26,9
Wirbelsäule	8,8	9,0
Magen/Dünndarm	4,8	4,2
Schädel	4,4	4,4
Pyelogramm	3,5	3,3
Extremitäten	3,1	3,2
Galle	2,8	2,6
Abdomen	2,3	2,1
Schädel spezial	2,1	1,8
Gelenke	1,8	2,0
Colon	1,5	1,5
Übriges	8,9	8,9

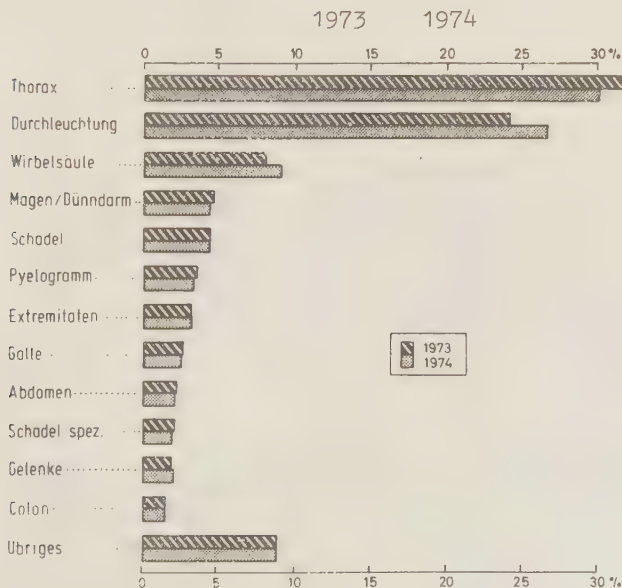


Abb. 6: %ualer Anteil der 12 häufigsten Untersuchungsarten

Die Thoraxuntersuchungen liegen mit über 30% weit an der Spitze, gefolgt von den Durchleuchtungen mit etwa 25%. Es folgen mit 9% die Wirbelsäulenuntersuchungen. Der Anteil der Magen/Dünndarm- und Schädeluntersuchungen liegt bei etwa 4,5%, Pyelogramme und Extremitätenuntersuchungen bei etwas über 3%.

Vergleicht man die beiden Jahrgänge, so stellt man einen geringen Rückgang der Thorax-, Magen/Dünndarm-, Gallen- und Abdomenuntersuchungen sowie der Pyelogramme und Schädel spezial Aufnahmen fest, während die Zahl der Durchleuchtungen sowie der Wirbelsäulen- und Gelenkuntersuchungen zunimmt.

Annähernd gleich blieb der Anteil der Schädel-, Extremitäten-, Colon- und sonstigen Untersuchungen.

Die vier Untersuchungsgruppen:

Die verschiedenen Untersuchungen lassen sich in vier große Gruppen zusammenfassen und gestatten damit einen besseren Überblick über die Verteilung der einzelnen Untersuchungsarten.

Man unterscheidet Skelett-, Weichteil-, Funktions- und Gefäßuntersuchungen.

Es ergaben sich für die Gesamtzahl der Untersuchungen folgende Wert:

1973			1974	
Skelett	4764	22,9%	5394	23,1%
Weichteile	12723	61,3%	14527	62,2%
Funktion	2837	13,7%	2876	12,3%
Gefäße	444	2,1%	566	2,4%
Summe	20768	100,0%	23362	100,0%

Bei den Skelett- und Gefäßuntersuchungen ist eine geringfügige, bei den Weichteiluntersuchungen eine etwas stärkere Steigerung zu verzeichnen, dafür gingen die Funktionsuntersuchungen insgesamt zurück.

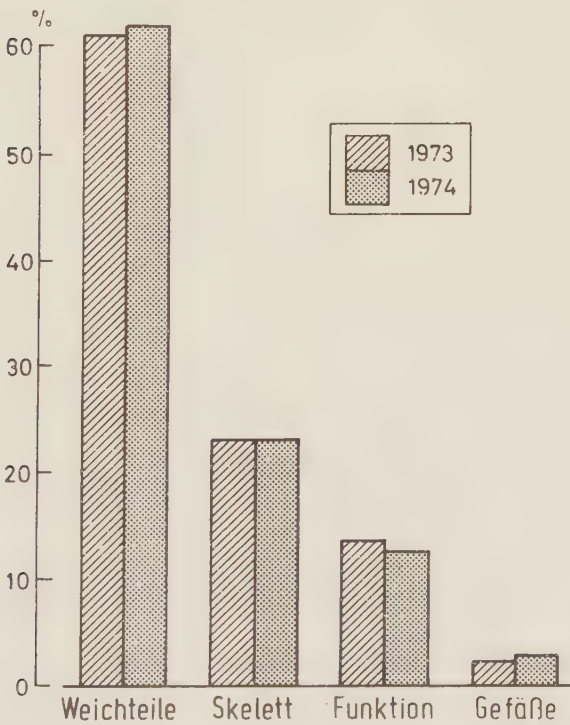


Abb. 7: %ualer Anteil der Untersuchungsgruppen an den Gesamtuntersuchungen

1. Die Skelettuntersuchungen

Zur Gruppe der Skelettuntersuchungen zählt man folgende Untersuchungstypen:

Wirbelsäule
Schädel
Schädel spezial
Extremitäten
Becken
Gelenke
Zähne
50% der Tomogramme

Insgesamt steigen die Skelettuntersuchungen leicht an von 22,9% im Jahre 1973 auf 32,1% im Jahre 1974.

An der Spitze stehen dabei die Wirbelsäulenuntersuchungen mit fast 40%, es folgen die Schädeluntersuchungen, die, wenn man Schädel und Schädel spezial zusammennimmt, nicht ganz 20% ausmachen. Dabei ist insgesamt ein starker Rückgang zu verzeichnen; im Jahr 1972 betrug der Anteil dieser beiden Untersuchungen noch fast 35% (9).

Eine Zunahme zeigen Extremitäten- und Gelenkuntersuchungen, während die restlichen Untersuchungen etwa gleich bleiben.

Anteil der einzelnen Untersuchungen:

Wirbelsäule	1838	38,6%	2110	39,1%
Schädel	912	19,1%	1019	18,9%
Extremitäten	643	13,5%	754	14,0%
Schädel spezial	431	9,0%	425	7,8%
Gelenke	370	7,8%	468	8,7%
Becken	299	6,3%	313	5,8%
Tomo 50%	208	4,4%	251	4,7%
Zähne	63	1,3%	54	1,0%

1973

1974

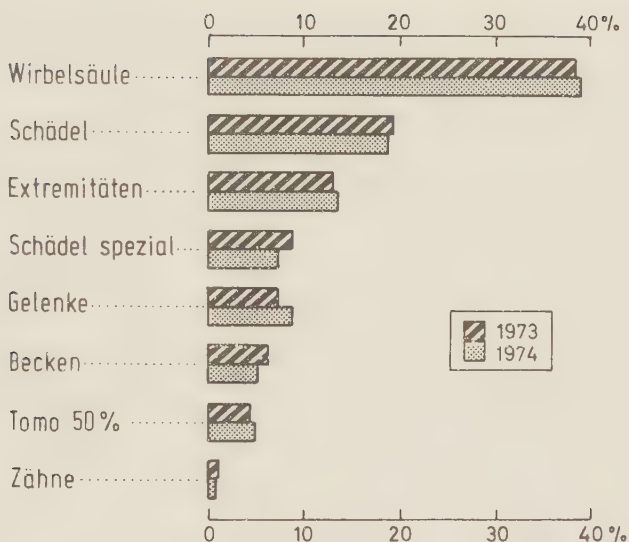


Abb. 8: %ualer Anteil der einzelnen Untersuchungen an den Skelettuntersuchungen

2. Die Weichteiluntersuchungen

Zu den Weichteiluntersuchungen rechnet man:

Durchleuchtungen

Thorax

Abdomen

Milz

Besonderes

50% der Tomogramme

Auch in dieser Gruppe war ein leichter Anstieg zu verzeichnen, obwohl die prozentual am stärksten vertretene Gruppe der Thoraxuntersuchungen leicht zurückging (von 51,7% auf 48,4%).

Dafür stiegen die Durchleuchtungen auf 43% an. Diese beiden Untersuchungsarten machen 91% aller Weichteiluntersuchungen aus. Die übrigen Untersuchungen in dieser Gruppe änderten sich anteilmäßig kaum.

Anteil der einzelnen Untersuchungen:

Thorax	6578	51,7%	7023	48,4%
Durchleuchtungen	5051	39,7%	6277	43,2%
Abdomen	481	3,8%	497	3,4%
Besonderes	265	2,1%	359	2,5%
Tomo 50%	208	1,6%	251	1,7%
Milz	140	1,1%	120	0,8%

19731974



Abb. 9: %ualer Anteil der einzelnen Untersuchungen
an den Weichteiluntersuchungen

3. Die Funktionsuntersuchungen

In die Gruppe der Funktionsuntersuchungen fallen:

Magen/Dünndarm

Galle

Colon

Ösophagus

Pyelogramm

Bei dieser Untersuchungsgruppe scheint eine Sättigungsgrenze erreicht zu sein, denn nachdem in den Jahren von 1964 bis 1972 ein stetiger Zuwachs zu verzeichnen war, ist ein Rückgang von 13,7% im Jahre 1973 auf 12,3% im Jahr 1974 eingetreten.

Die häufigste Untersuchungsart in der Gruppe der Funktionsuntersuchungen stellen Magen/Dünndarmuntersuchungen mit 35% dar. Es folgen die Pyelogramme mit 26% und Gallenuntersuchungen mit 21%.

Prozentual gingen die Ösophagusuntersuchungen stärker zurück, während die anderen Untersuchungen sich kaum veränderten.

Anteil der einzelnen Untersuchungen:

Magen/Dünndarm	1002	35,3%	992	34,5%
Pyelogramm	729	25,7%	761	26,5%
Galle	577	20,3%	608	21,1%
Colon	311	11,0%	336	11,7%
Ösophagus	218	7,7%	179	6,2%
	1973		1974	

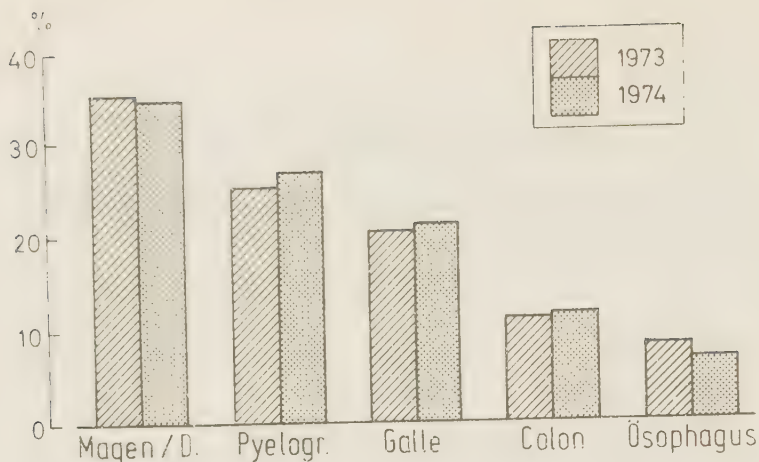


Abb. 10: %ualer Anteil der einzelnen Untersuchungen
an den Funktionsuntersuchungen

4. Die Gefäßuntersuchungen

Zu den Gefäßuntersuchungen rechnet man:

Carotisangiographie

Nierenangiographie

Extremitätenangiographie

Stammangiographie

In dieser Gruppe ergab sich ein leichter Anstieg von 1973 bis 1974.

Obwohl die Angiographien an den Gesamtuntersuchungen nur einen Anteil von 2,4% haben, beanspruchen sie doch einen beträchtlichen Teil der Arbeitszeit, da es sich hier um recht komplizierte Untersuchungsverfahren handelt.

Unter den Gefäßuntersuchungen nehmen die Carotisangiographien mit fast 37% den größten Platz ein, dann folgen die Stammangiographien mit 27% und die der Niere mit 20%. Am seltensten wurden 1974 Unter-

suchungen der Extremitätengefäße durchgeführt (16%), während diese 1973 mit 27% an zweiter Stelle lagen.

Anteil der einzelnen Untersuchungen:

Carotis	154	34,7%	208	36,7%
Extremitäten	120	27,0%	92	16,3%
Stamm	106	23,9%	154	27,2%
Niere	64	14,4%	112	19,8%
	1973		1974	

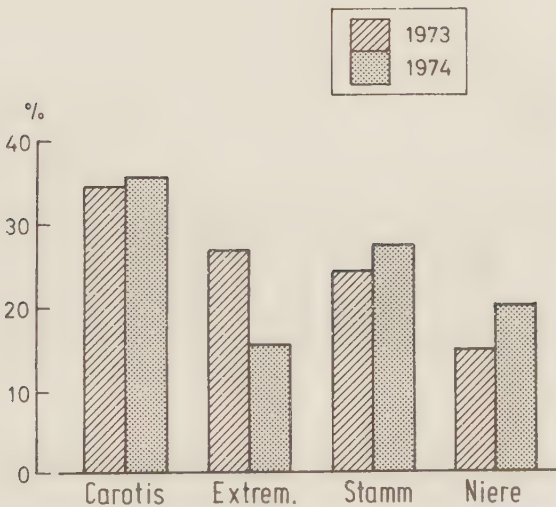


Abb. 11: %ualer Anteil der einzelnen Untersuchungen an den Gefäßuntersuchungen

In den Jahren von 1964 - 1974 stieg der Anteil der Angiographien an den Gesamtuntersuchungen um 20% an, absolut gerechnet ergab sich in diesem Zeitraum eine Zunahme von 88,6%.

In Abbildung 12 wird dies graphisch dargestellt.

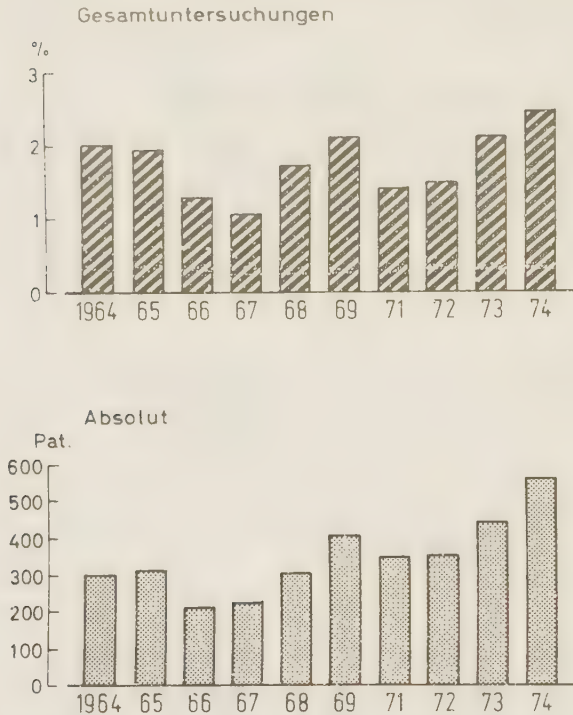


Abb. 12: Angiographien von 1964 - 1974

Zusammenhang zwischen Klinikstruktur und Untersuchungs-
suchungszahlen

Die 2. Medizinische Klinik verfügt über 229 Betten. Es wurden im Jahr 1973 3.892 Patienten und 1974 3.890 Patienten stationär behandelt.

Damit betrug die

Prozentuale Bettenbelegung

1973 87,38%

1974 85,44%

Das liegt weit unter dem bundesdeutschen Durchschnitt, der mit 95% angegeben wird (11). Die Zahl der Bettenbelegtage (= Bettenzahl x prozentuale Bettenbelegung x 365) betrug:

Bettenbelegtage

1973	73037
1974	71415

Die Gesamtzahl der Untersuchungen betrug:

1973	20768
1974	23362

Das bedeutet einen Zuwachs von 12,5%.

Ambulant wurden in der 2. Medizinischen Klinik 1973 3496 Patienten behandelt und im Jahr 1974 3766 Patienten.

Man kann nun auch die Untersuchungszahlen für diese beiden Patientengruppen getrennt angeben und erhält dann folgende Werte:

Anteil der ambulanten Patienten an den Stationären bei den Untersuchungen:

	1973	1974
stationäre Untersuchungen	17189	18910
ambulante Untersuchungen	3155	3916
prozentualer Anteil	18,4%	20,7%

Um einen Vergleich mit anderen Kliniken anstellen zu können, berechnet man für die stationären Patienten die Anzahl der Untersuchungen pro Bett.

Untersuchungen pro Bett und Jahr

1973	75
1974	83

Rechnet man weiter um, so erhält man

Untersuchungen pro Bett und Monat

1973	6,3
1974	6,9

Untersuchungen pro Bett und Arbeitstag

1973	0,31
1974	0,34

Für die Anzahl der Untersuchungen pro Bettenbelegtag ergibt sich:

Untersuchungen pro Bettentag

1973	0,235
1974	0,264

Wichtig für die Dimensionierung einer Röntgenabteilung ist auch die Zahl der Untersuchungen pro röntgenologisch untersuchtem Patienten.

Untersuchungen pro Patient

1973	1,93
1974	1,95

Da diese Werte konstant bleiben, ist die erhöhte Untersuchungsfrequenz wohl hauptsächlich auf die ansteigenden Patientenzahlen zurückzuführen. 1974 werden jedoch mehr Untersuchungen pro Arbeitstag ausgeführt als 1973.

Untersuchungen pro Arbeitstag

1973	86,5
1974	97,3

Die Abteilung verfügt über vier Röntgendiagnostikräume. Damit kann man auch die Anzahl der Untersuchungen pro Raum berechnen.

Untersuchungen pro Raum

1973	5192
1974	5840

Diese Zahlen erreichen nicht ganz die von Terry and MacLaren angegebenen Werte von 6000 Untersuchungen pro Raum und Jahr.

3.3.4 Leistungsfrequenz

Besser noch als die Untersuchungszahlen geben die Leistungszahlen Auskunft über den tatsächlichen Arbeitsanfall in einer Röntgenabteilung.

Jede Untersuchung beinhaltet verschiedene Einzelleistungen (im Durchschnitt vier). Die Summe dieser Einzelleistungen ergibt den Leistungsfaktor für die jeweilige Untersuchung. Multipliziert man die Zahl der Untersuchungen mit dem entsprechenden Leistungsfaktor, so erhält man die Zahl der effektiv erbrachten Einzelleistungen.

Leistungszahlen

1964	51698
1965	57972
1966	69880
1967	77239
1968	90093
1969	93079
1971	93190
1972	96046
1973	80241
1974	89483

In Abbildung 13 ist der Anstieg der Gesamtleistungszahlen graphisch dargestellt.

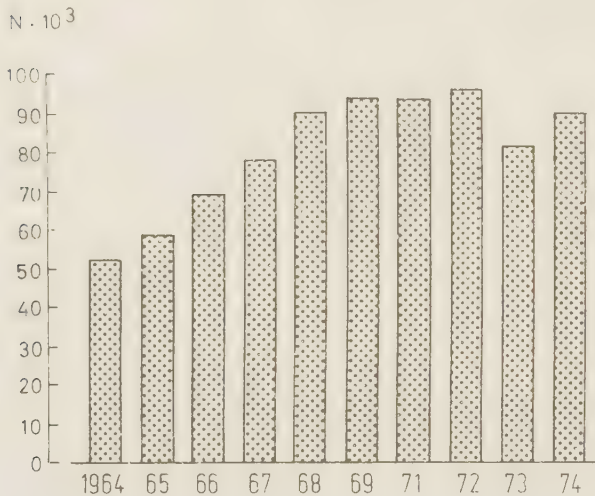


Abb. 13: Leistungszahl 1974 - 1974

In den Jahren von 1964 - 1974 ergab sich ein Gesamtzuwachs von 73% bzw. eine jährliche Steigerung von 7,3%. Damit stiegen die Leistungen prozentual stärker an als die Untersuchungen (6%).

Gasteiger schreibt 1972, daß die Leistungsgrenze der Röntgenabteilung erreicht sei. Damit erklärt sich der Rückgang im Jahr 1973 um 16%. 1974 steigen die Leistungen jedoch wieder um 12% an.

Die Gesamtleistungen lassen sich ebenfalls nach den einzelnen Patientengruppen geordnet aufgliedern.

Anteil der einzelnen Patientengruppen an den Gesamtleistungen

	1973	1974
stationär	66277 (82,6%)	71931 (80,4%)
Chef	8694 (10,8%)	10082 (11,3%)
ambulant	3937 (4,9%)	5779 (6,5%)
Gutachten	1333 (1,7%)	1691 (1,9%)

Den Hauptteil beanspruchen die stationären Patienten, allerdings liegt der Anteil, wie auch bei den Untersuchungen, 1973 etwas höher, also im darauffolgenden Jahr. An zweiter Stelle folgen die Chefpatienten, deren Anteil 1974 noch anstieg. Auch die an ambulanten Patienten erbrachten Leistungen zeigen eine zunehmende Tendenz.

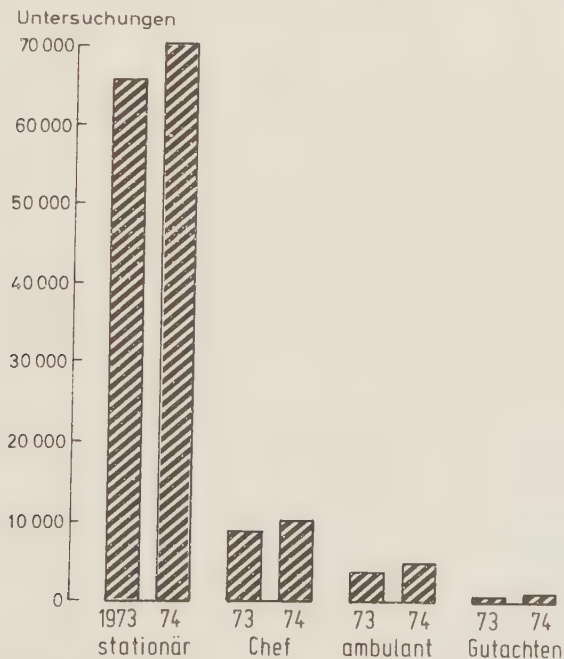


Abb. 14: Leistungszahlen für die einzelne Patientengruppen

Vergleicht man die Untersuchungen mit den Leistungen für die einzelnen Patientengruppen des Jahrganges 1974, so zeigt sich, daß stationäre- und Chefpatienten wesentlich leistungsintensivere Gruppen sind als ambulante und Gutachtenpatienten.

Vergleich der prozentualen Anteile der Untersuchungen und Leistungen in den einzelnen Patientengruppen

	stationär Chef ambulant Gutachten			
Untersuchungen	80,1%	10,8%	6,8%	2,3%
Leistungen	80,4%	11,3%	6,5%	1,8%

Tabelle 3 zeigt die Leistungszahlen und Leistungsfaktoren nach den einzelnen Untersuchungsarten aufgeschlüsselt.

Tab. 3: Die jährlichen Leistungszahlen

	1973	1974	Leistungsfaktor
Abdomen	962	994	2
Angio.: Carotis	3080	4160	20
Niere	2176	3808	34
Extremit.	1200	920	10
Stamm	1590	2310	15
Becken	299	313	1
Colon	3421	3696	11
Durchleuchtungen	5051	6277	1
Extremitäten	1286	1508	2
Galle	4039	4256	7
Gelenke	740	936	2
Magen/Dünndarm	14028	13888	23
Milz	140	120	1
Ösophagus	872	716	4
Pyelogramm	4374	4566	6
Schädel	2736	3057	3
Schädel spezial	948	935	2,2
Thorax	19734	21069	3
Tomo.: Hohlraum	2052	2376	12
Skelett	1120	1408	8
Schädel	4200	5080	40
Wirbelsäule	3860	4431	2,1
Zähne	1008	864	16
Besonderes	1325	1795	5
Summe	80241	89483	

Prozentualer Anteil der 12 häufigsten Leistungsarten

(siehe auch Abbildung 15)

	1973	1974
Thorax	24,6	23,5
Magen/Dünndarm	17,5	15,5
Durchleuchtungen	6,3	7,0
Pyelogramm	5,5	5,1
Tomo Schädel	5,2	5,7
Galle	5,0	4,8
Wirbelsäule	4,8	5,0
Colon	4,3	4,1
Angio Carotis	3,8	4,6
Schädel	3,4	3,4
Angio Niere	2,7	4,3
Tomo Hohlraum	2,6	2,7
Übriges	14,3	14,3

Die Thoraxaufnahmen liegen, wie bei den Untersuchungen, auch bei den Leistungen aufgrund ihrer großen Zahl an der Spitze. Es folgen die Magen/Dünndarmuntersuchungen, die, obwohl an den Gesamtuntersuchungen nur mit 4% beteiligt, wegen der vielen erforderlichen Einzelaufnahmen leistungsmäßig so stark ins Gewicht fallen. An dritter Stelle stehen die Durchleuchtungen, dann folgen die Pyelogramme und die Schädeltomogramme mit dem höchsten Leistungsfaktor von 40, die bei den Untersuchungen fast am Schluß rangieren.

Diese Verschiebung gegenüber den Untersuchungsgruppen macht deutlich, wie wichtig doch für die Planung einer Röntgendiagnostikabteilung gerade die Berücksichtigung der Leistungszahlen ist.

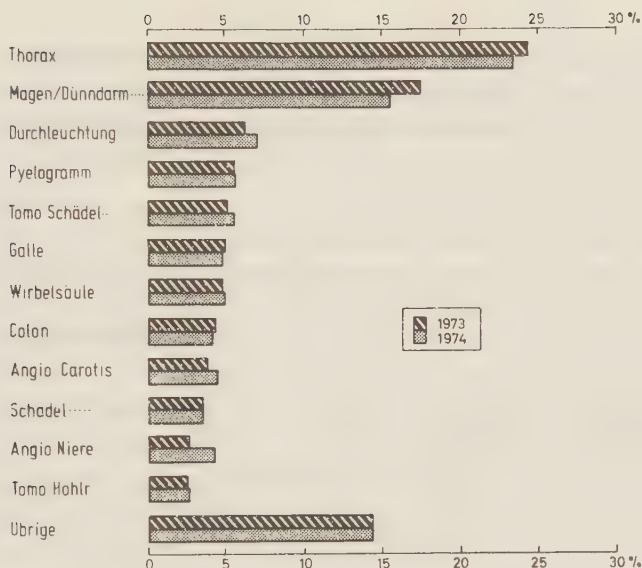


Abb. 15: %ualer Anteil der 12 häufigsten Leistungsarten

Leistungsgruppen

Ähnlich wie die Untersuchungen lassen sich auch die Leistungen in vier Gruppen zusammenfassen je nach der Anzahl der Leistungen für eine bestimmte Untersuchung bzw. der erforderlichen Zeit.

1. Einfache Durchleuchtungen
2. Einfache Röntgenaufnahmen
3. Durchleuchtungen mit Zielaufnahmen
4. Spezielle Röntgenuntersuchungen

Zur ersten Gruppe zählt man sämtliche Durchleuchtungen.

In die zweite Gruppe gehören alle Skelettaufnahmen wie Wirbelsäule, Schädel, Schädel spezial, Extremitäten, Gelenke, Abdomen, Lunge, Galle.

Zur Gruppe der Durchleuchtungen mit Zielaufnahmen rechnet man alle Untersuchungen, die mit Hilfe von Kontrastmitteln durchgeführt werden wie Magen/Dünndarm, Ösophagus, Colon, Fisteldarstellungen und Sialographien.

Die Gruppe der speziellen Röntgenuntersuchungen enthält die Angiographien, Pyelogramme und Tomogramme.

Die prozentualen Anteile der vier Leistungsgruppen

	1973	1974
Einfache Durchleuchtungen	11,7%	11,2%
Einfache Röntgenaufnahmen	68,7%	69,1%
Durchleuchtungen mit Ziel	10,4%	9,9%
Spezielle Untersuchungen	9,2%	9,8%

Der größte Anteil entfällt auf die einfachen Röntgenaufnahmen. Es folgen mit weitem Abstand die einfachen Durchleuchtungen und gleich dahinter die beiden wesentlich arbeitsaufwendigeren Gruppen der Durchleuchtungen mit Zielaufnahmen und der speziellen Röntgenuntersuchungen.

Arbeitszeitaufwand:

Der Zeitaufwand für verschiedene Untersuchungen ist abhängig von der Anzahl der Einzelleistungen. Er differiert von einigen Minuten (Thorax) bis zu mehreren Stunden (Angiographien). Die aufwendigen Untersuchungen wie Kontrastmitteldarstellungen und spezielle Röntgenuntersuchungen, bei denen teilweise bis zu 40 Aufnahmen gemacht werden, stellen die größten zeitlichen Anforderungen an das medizinisch-technische Personal sowie an die Gerätekapazität.

Aber auch der Allgemeinzustand des Patienten beeinflusst die Untersuchungsdauer erheblich. So muß man

für einen bettlägerigen Schwerkranken von vorneherein wesentlich mehr Zeit veranschlagen (Umlagerung, Überwachung, event. Wiederholung der Aufnahme) als für einen gehfähigen Patienten.

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die reine Aufnahmezeit der verschiedenen Untersuchungen. Es ist dies nur die Zeit, in der das Aufnahmegerät durch die Untersuchung des Patienten blockiert ist. Die Werte für Gesamtzeit wurden der Literatur entnommen (4) und beinhalten zusätzlich die Zeit, die für Aufnahme, Bearbeitung, Befundung und Schreibarbeit aufgewendet werden muß. Daneben wird noch die Zahl der Leistungen für die jeweilige Untersuchung angegeben.

Tab. 4: Der Leistungs- und Zeitaufwand der Untersuchungsarten

Untersuchungsart	Aufnahmezeit	Leistungen	Gesamtzeit
Thorax	2 - 4 Min.	3	15 Min.
Abdomen	3	2	
Becken	3 - 4	1	
Wirbelsäule	3 - 5	2,1	30
Schädel	4 - 5	3	45
Durchleuchtung	4 - 5	1	
Extremitäten	5	2	
Milz	3 - 6	1	
Ösophagus	3 - 8	4	
Gelenke	5 - 10	2	
Schädel spezial	5 - 10	2,2	
Zähne	5 - 20	16	
Magen/Dünndarm	15 - 20	23	30
Galle	6 x 4	7	
Colon	20 - 30	11	
Tomogramm	30 - 35	17	
Pyelogramm	30 - 40	6	70
Angiographie	60 - 120	20	

Zusammenhang zwischen Klinikstruktur und Leistungszahlen

Die Gesamtzahl der Leistungen betrug:

1973	80241
1974	89483

Das bedeutet eine Zunahme von 11,5%.

Anteil der ambulanten Patienten an den stationären bei den Leistungen

	1973	1974
stationäre Leistungen	66522	72706
ambulante Leistungen	12386	15086
prozentualer Anteil	18,6%	20,7%

Ebenso wie für die Untersuchungen kann man für die Leistungen die Anzahl für die stationären Patienten, die auf ein Bett entfallen, berechnen.

Leistungen pro Bett und Jahr

1973	290
1974	317

Das entspricht einem Leistungszuwachs von 9%.

Es entfallen auf ein Bett im Monat:

Leistungen pro Bett und Monat:

1973	24
1974	26

Das korreliert genau mit den Werten, die für deutsche Universitätskliniken mit 19 - 26 Leistungen angegeben werden (1).

Pro Bett und Arbeitstag ergeben sich folgende Zahlen:

Leistungen pro Bett und Arbeitstag:

1973	1,2
1974	1,3

Pro Bettentag wurden folgende Leistungen erbracht:

Leistungen pro Bettentag:

1973	0,9
1974	1,0

Ebenso wie die Untersuchungen pro Patient in den beiden Jahrgängen nahezu gleich bleiben, trifft dies auch für die Leistungen zu.

Leistungen pro Patient:

1973	7,44
1974	7,45

Die meisten Röntgenuntersuchungen erfordern eine mehr oder weniger große Zahl an Einzelleistungen. Man sollte daher auch die Zahl der durchschnittlichen Leistungen pro Untersuchung kennen.

Leistungen pro Untersuchung:

1973	3,86
1974	3,83

Dabei ist ein Rückgang zu beobachten. 1969 wurden noch durchschnittlich 4,9 Leistungen pro Untersuchung erbracht. Das bedeutet, daß einfache Untersuchungen auf Kosten der aufwendigeren zugenommen haben müssen, was auch durch die vorliegende Statistik bestätigt wird.

Ein gutes Maß für den Arbeitsanfall in einer Röntgenabteilung stellen die pro Arbeitstag erbrachten

Leistungen dar, weil dabei alle Patienten berücksichtigt werden. Sie betragen:

Leistungen pro Arbeitstag:

1973	334
1974	372

Abschließend seien noch einmal die Leistungs- und Untersuchungsfaktoren getrennt nach Patientengruppen aufgeführt.

Untersuchungs- und Leistungsfaktoren:

	1973	1974
<u>Patienten gesamt</u>		
Untersuchungsfaktor/Pat.	1,93	1,95
Leistungsfaktor/Unters.	3,86	3,83
Leistungsfaktor/Pat.	7,44	7,45
<u>Stationäre Patienten</u>		
Untersuchungsfaktor/Pat.	1,92	1,95
Leistungsfaktor/Unters.	3,87	3,84
Leistungsfaktor/Pat.	7,45	7,52
<u>Ambulante Patienten</u>		
Untersuchungsfaktor/Pat.	1,96	1,95
Leistungsfaktor/Unters.	3,92	3,85
Leistungsfaktor/Pat.	7,73	7,54
<u>Gutachtenpatienten</u>		
Untersuchungsfaktor/Pat.	1,63	1,55
Leistungsfaktor/Unters.	3,13	3,15
Leistungsfaktor/Pat.	5,12	4,90

Daraus geht hervor, daß bei den Gutachtenpatienten bei weitem am wenigsten Untersuchungen pro Patient durchgeführt werden und am wenigsten Leistungen pro

Untersuchung erbracht werden. Bei den ambulanten Patienten werden 1973 etwas mehr Untersuchungen bzw. Leistungen durchgeführt als bei den stationären, 1974 jedoch sind die Werte in beiden Gruppen gleich.

3.3.5 Filmfrequenz

Die in einer Röntgenabteilung erbrachten Leistungen spiegeln sich auch im Filmverbrauch wieder, können aber mit diesem nicht gleichgesetzt werden, da auf einen Film mehrere Aufnahmen sprich Leistungen kommen können.

Die durchschnittliche Zahl der Leistungen pro Film betrug:

Leistungen pro Film:

1973	1,81
1974	1,79

Sie blieben also nahezu konstant.

Dagegen stieg der Gesamtfilmverbrauch von 1973 - 1974 um 12,5% an und von 1964 - 1974 um 37,68%, was einem durchschnittlichen Zuwachs von 3,7% pro Jahr entspricht.

Gesamtfilmverbrauch:

1964	36321
1965	37045
1966	32887
1967	33214
1968	33691
1969	43392
1971	43226
1972	46077
1973	44423
1974	50007

Graphisch ist dies in Abbildung 16 dargestellt.

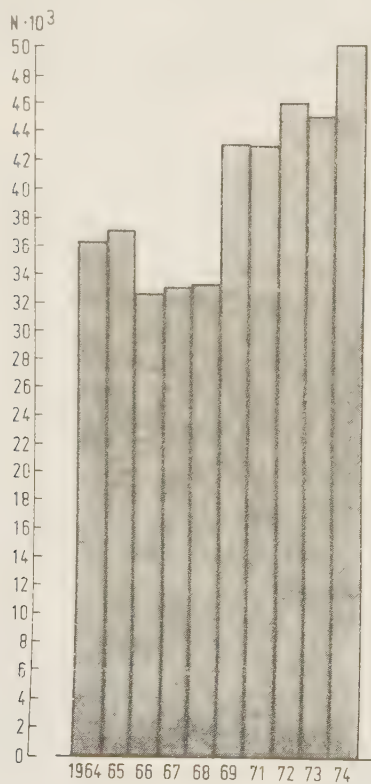


Abb. 16: Filmverbrauch 1964 - 1974

Filmformate:

Filmgröße	1973	1974	%ualer Zuwachs
13/18	1855	1681	- 9,38
18/24	10074	11572	14,86
15/40	948	854	- 9,9
20/40	1690	1825	7,99
24/30	12952	14209	9,7
30/40	4994	4941	- 1,06
35/35	11785	14653	24,33
sonstige	125	272	117,6

Abbildung 17 zeigt den Anteil der einzelnen Formate am Gesamtbildverbrauch 1973 und 1974, Abbildung 18, 18a, 18b den Verlauf des Filmverbrauchs für die einzelnen Formate von 1964 - 1974.

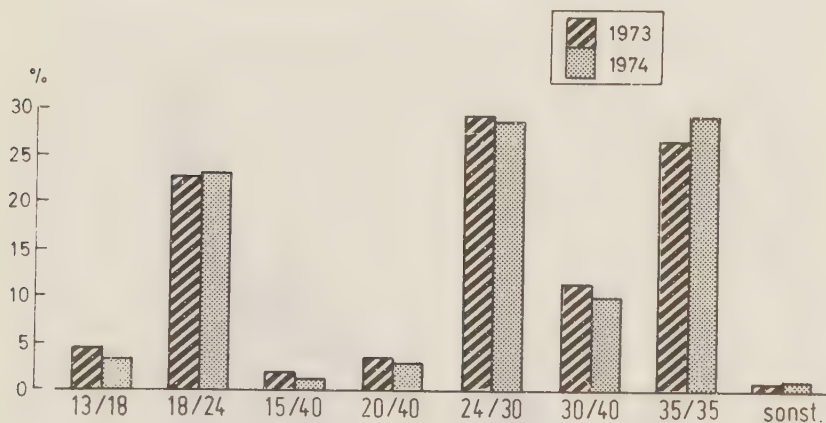


Abb. 17: Anteil der Formate am Gesamtfilmverbrauch 1973 und 1974

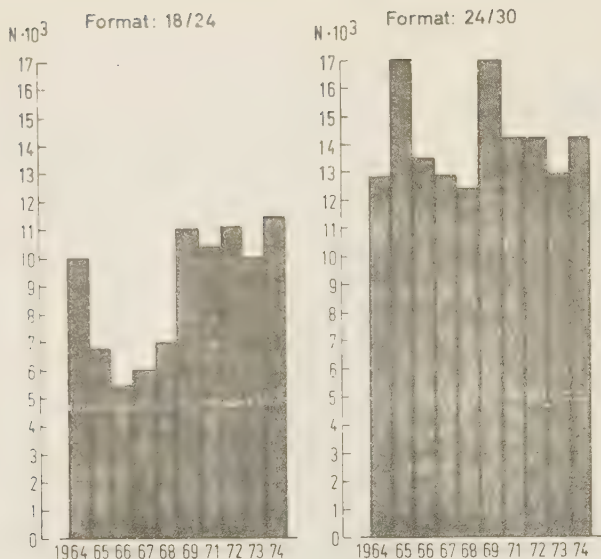


Abb. 18: Filmverbrauch 1964 - 1974, Format 18/24 und 24/30

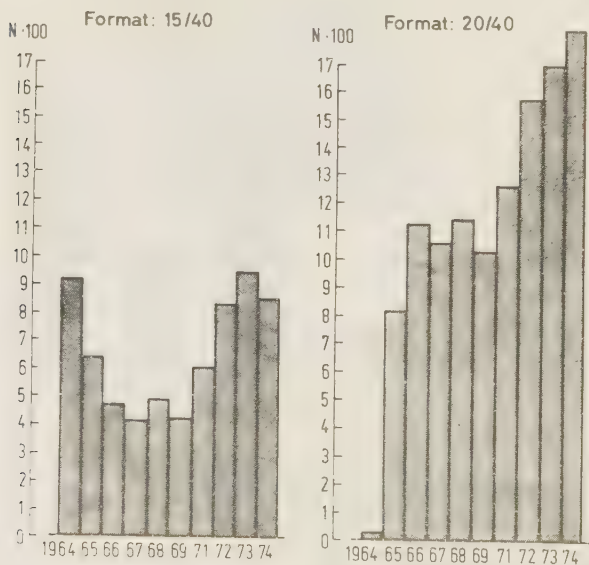


Abb. 18a: Filmverbrauch 1964 - 1974, Format 15/40 und 20/40

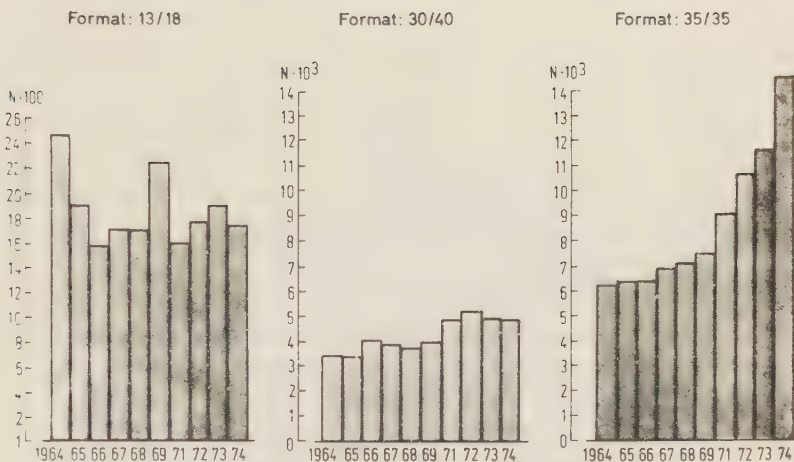


Abb. 18b: Filmverbrauch 1964 - 1974, Format 13/18, 30/40 und 35/35

Am häufigsten verwendet werden die Formate 24/30 und 35/35 (jeweils 29%). Da die Filmgröße 24/30 für die meisten einfachen Röntgenaufnahmen benützt wird, die ja 69% aller Leistungen ausmachen, erklärt sich damit der hohe Verbrauch. Das Format 35/35 kommt für Thorax-, Darm- und Abdomenaufnahmen zur Anwendung. Sein hoher Anteil am Gesamtfilmverbrauch ist auf die große Zahl von Thoraxuntersuchungen zurückzuführen. Es folgen die Formate 18/24 mit 23% und 30/40 mit 10%. Die Anteile der übrigen Formate liegen unter 4%.

Betrachtet man die Zuwachsrate von 1964 - 1974, so kann man feststellen, daß nur bei den Formaten 13/18 (-31%) und 15/40 (-7%) ein Rückgang zu verzeichnen ist. Alle anderen Größen zeigen eine Zunahme und zwar am meisten das Format 20/40 (7504%), das allerdings nur mit 3,5% am Gesamtfilmverbrauch beteiligt ist. Das Format 35/35 nahm um 133% zu, 30/40 um 38%, 18/24 um 15% und 24/30 um 10%.

4.0 Zusammenfassung

Betrachtet man den Gesamtzuwachs an Patienten, Untersuchungen, Leistungen und Filmverbrauch im Verlauf der 10 Jahre, in denen diese statistischen Untersuchungen nun durchgeführt werden, so zeigt sich, daß prozentual das größte Ansteigen bei den Leistungen zu verzeichnen ist, nämlich 73% seit 1964. Weniger stark stiegen die Untersuchungen an (59%), während die Patientenzahlen um 42% zunahmen, wobei der Anteil der ambulanten Patienten sich von 0,4% im Jahre 1964 auf 21% im Jahre 1974 erhöhte. Der Filmverbrauch zeigte mit 38% die geringste Zunahme.

Für die beiden untersuchten Jahrgänge 1973 und 1974 zeigt sich eine bessere Korrelation der Zuwachsraten. Untersuchungen und Filmverbrauch stiegen jeweils um 12,5% an, Leistungen um 12% und Patientenzahlen um 11,3%.

Anhand des nun vorliegenden Zahlenmaterials kann man Rückschlüsse auf den zukünftigen Arbeitsanfall in der Röntgenabteilung der 2. Medizinischen Klinik ziehen und, gerade was Größe, Raumgruppierungen, Organisation und Personal betrifft, exakt für die Zukunft vorausplanen.

Da diese Abteilung, wie schon ausgeführt, in der Hauptsache auf die Untersuchung stationärer Patienten ausgerichtet ist, sind die vorliegenden Zahlen nur sehr bedingt auf andere derartige Abteilungen übertragbar, zumal ja auch noch strukturelle Unterschiede der Bevölkerung eine Rolle spielen.

5.0 Literaturverzeichnis

1. Betz, F. u.
G.v. Stromberg Planung medizinisch-radiologischer Betriebe (Teil 1), Das Krankenhaus 60, 386-397 (1968)
2. Betz, F. u.
G.v. Stromberg Planung medizinisch-radiologischer Betriebe (Teil 3), Das Krankenhaus 61, 183-195 (1969)
3. Braunbehrens, H.v. Über die Planung von Röntgenabteilungen an Krankenhäusern. Neue Bauwelt, 6, 132-134 (1951)
4. Cadmus, R.R. Efficient layout of the radiology department, Hospital planing today, 40, 63-70 (1966)
5. Conrad, H.,
Kraske, W. u.
Winter, F. Grundkonzeption und Dimensionierung von Röntgen-Diagnostikabteilungen in allgemeinen Krankenhäusern. Röntgenstrahlen, 17, 3-9 (1967)
6. Copestake, G.G. Planing large x-ray departements. Canadien hospital, 44, 37-40 (1967)
7. Dealler, J.F.B. Design of new diagnostic x-ray departements protection aspects. British Journal of Radiology, 35 (1962), 296-277
8. Dittmann-
Wiesbauer, U. Statistische Untersuchung zur Planung von Röntgenabteilungen. Dissertation an der Medizinischen Fakultät der Universität München (1976)
9. Gasteiger, U. Statistische Untersuchungen für Planungsrichtwerte von Röntgenabteilungen. Dissertation an der Medizinischen Fakultät der Universität München (1974)
10. Grupp, U. Statistische Frequenzanalyse für die Basisplanung röntgenologischer Abteilungen. Dissertation an der Medizinischen Fakultät der Universität München (1970)

11. Müller, C.H.F. Hinweise für die Planung radio-
logischer Abteilungen im Kran-
kenhaus. Röntgentechnische Mit-
teilungen, 3, 3-13 (1966)
12. Oswald, H. u. Planungsrichtwerte medizini-
Stromberg, G.v. scher Strahlenabteilungen (1).
SRW-Nachrichten 27, 22-24 (1965)
13. Oswald, H. u. Planungsrichtwerte medizini-
Stromberg, G.v. scher Strahlenabteilungen (2).
SWR-Nachrichten 27, 27-28 (1965)
14. Wäble, G. Statistische Untersuchungen zur
Planung von Röntgenabteilungen.
Dissertation an der Medizini-
schen Fakultät der Universität
München (1973)
15. Westman, C.E. Planing of new diagnostic
departments, British Journal of
Radiology, 35, 265-268 (1962)
16. Terry, W.G. u. Planing a diagnostic radiology
McLaren, J.W. department. 1-65, London 1973

6.0 Lebenslauf

Ich, Susanne Winter, wurde am 6.6.1950 in München geboren als erste von zwei Töchtern des leitenden Regierungsdirektors Dr.med. Hans Winter und seiner Frau Annemarie, geborene von Zabuesnig.

Von 1956 - 1960 besuchte ich die Volksschule in München, anschließend das Neusprachliche Gymnasium in Tutzing, wo ich 1969 mein Abitur ablegte.

Von 1969 - 1971 absolvierte ich in einer Tutzinger Apotheke ein zweijähriges Praktikum, das ich mit dem Vorexamen abschloß.

Im Wintersemester 1971/72 begann ich an der Ludwig-Maximilians-Universität in München mit dem Medizinstudium.

1972 machte ich Vorphysikum, 1973 Physikum, 1974 den ersten Teil des Staatsexamens, 1976 den zweiten Teil und im Oktober 1977 beendete ich mein Studium mit dem dritten Staatsexamen.

